

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-136261

(43)Date of publication of application : 14.05.2003

(51)Int.Cl. B23K 26/00  
B23K 26/08  
C08J 7/00  
H01S 3/00  
// C08L 69:00

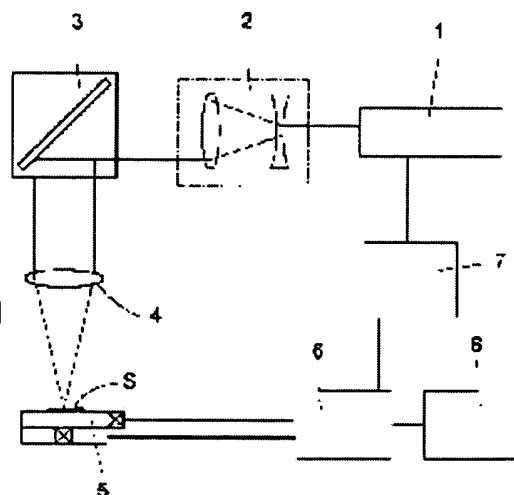
(21)Application number : 2001-337744 (71)Applicant : RALLY MASTER KK  
TOKYO KEISO CO LTD  
(22)Date of filing : 02.11.2001 (72)Inventor : MURAKAMI HIDEKAZU  
SUGI TOKIO

## (54) LASER MARKING METHOD

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To put a mark on the surface of a transparent resin with high visibility and high quality at a low cost.

SOLUTION: Parallel laser beams emitted from a laser oscillator 1 is focused through a beam expander 2, reflection mirror 3, objective lens 4 and the like on a workpiece S which is composed of a polycarbonate molded body and fixed on an X-Y table 5 with its focused part heated and carbonized for marking. The X-Y table 5 is driven correspondingly to letters, symbols and drawings to be marked, thus revealing a prescribed marking pattern on the surface of the workpiece S in black with high visibility.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.08.2004

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than  
the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-136261  
(P2003-136261A)

(43)公開日 平成15年5月14日(2003.5.14)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	データベース*(参考)
B 2 3 K 26/00		B 2 3 K 26/00	B 4 E 0 6 8
			C 4 F 0 7 3
26/08		26/08	D 5 F 0 7 2
C 0 8 J 7/00	3 0 2	C 0 8 J 7/00	3 0 2
	C F D		C F D

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 4 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001-337744(P2001-337744)

(22)出願日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(71)出願人 000115555

ラリーマスター株式会社  
東京都葛飾区宝町1-1-21

(71)出願人 390026996

東京計装株式会社  
東京都港区芝公園1丁目7番24号

(72)発明者 村上 英一

千葉県松戸市栗ヶ沢820-47

(74)代理人 100073948

弁理士 日比谷 征彦

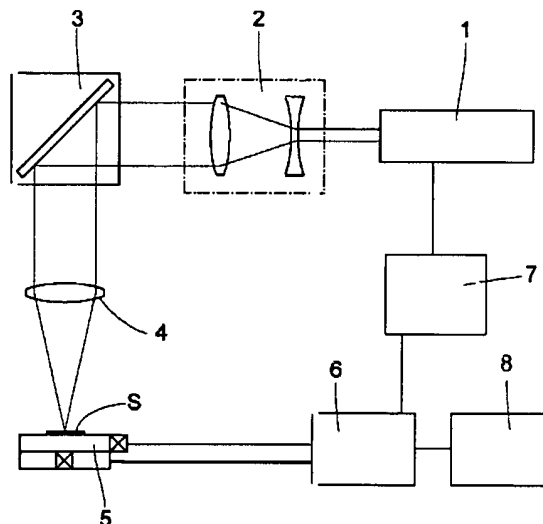
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 レーザーマーキング方法

(57)【要約】

【課題】 透明な樹脂材の表面に視認性が高く高品質で低コストのマーキングを行う。

【解決手段】 レーザー発振器1から出射した平行なレーザービームは、ビームエキスパンダ2、反射ミラー3、対物レンズ4などを経て、ポリカーボネート成形体から成りX-Yテーブル5上に固定した被加工体S上に焦点を結び、その部分を加熱、炭化してマーキングする。X-Yテーブル5はマーキングすべき文字、記号、図形に対応して駆動され、被加工体Sの表面に所定のマーキングパターンを黒色で視認性高く現出させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ポリカーボネート成形体の表面に波長1.06 $\mu$ mのQスイッチングしたYAGレーザー光を照射して黒色のマーキングを施すことを特徴とするレーザーマーキング方法。

【請求項2】 前記ポリカーボネート成形体の母材は添加物を含まない透明体とした請求項1に記載のレーザーマーキング方法。

【請求項3】 前記成型体はXYテーブル上に載置してマーキング形状を制御する請求項1に記載のレーザーマーキング方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、従来ではレーザーマーキングが困難とされてきた樹脂成形体、特に透明な成形体の表面に文字、記号、図形などをレーザー光によりマーキングするレーザーマーキング方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】樹脂成形体の表面に、文字、記号、図形などをレーザー光によりマーキングする方法に関しては、従来から多くの方法が提案されている。

【0003】一般に、レーザー光により樹脂成形体の表面にマーキング加工を施す場合に、レーザー光のエネルギーが樹脂材料に吸収され、目的に合致した材料の揮発除去、或いは材料の変質が行われなければならない。その加工結果は、樹脂材料の物理的、化学的特性、レーザー光の波長、出力、パルス条件、及び加工速度、雰囲気ガスの種類、その他の加工条件などに依存する。

【0004】特に透明樹脂材料の場合は、レーザー光がそのまま透過し易いという材料特性のために、適切なレーザー条件又は加工条件の設定が困難で、マーキング品質、マーキングコストの何れか、或いは何れも実用上不十分な結果しか得られない場合が多い。

【0005】そのため、マーキングの視認性を向上するための発色剤やその他の添加材を加えたり、又はレーザー光の吸収率の比較的高い樹脂材料を母材樹脂と混合して、複合樹脂とした特別な材料を調製する場合が多い。

【0006】従来から提案されている方法として、例えばエキシマレーザー紫外光のアブレーション効果により加工を行う方法が知られている。この方法は、エキシマレーザー紫外光により有機高分子が励起され、分子間結合が分断されて、構成分子に分解し、ガス化することによって樹脂の加工が行われ、非熱効果であるアブレーション作用がなされる。

【0007】更に、ポリエステル、ポリカーボネート、PET、エポキシ、ポリイミド、その他多くの熱可塑性、熱硬化性樹脂材料に適用可能な方法である。加工が困難なポリエチレン、ポリプロピレンなども、エキシマレーザー光の波長を吸収する物質を樹脂母材に混合する

ことでアブレーション加工が可能となる。

【0008】樹脂材料の微細加工に対して、技術的には適用範囲が広い一方で、エキシマレーザー光の装置が高価で、ランニングコスト、メンテナンスコストが高いこと、また紫外光の条件によっては材料の物性を低下させる場合があること、マーキングの場合は視認がレーザー光による蝕刻部の光散乱によるため、透明樹脂の場合には特に視認性が劣ることなどの問題を有している。

【0009】また、YAGレーザー光（波長1.06 $\mu$ m）又はCO<sub>2</sub>レーザー光（波長10.6 $\mu$ m）を照射して、その加熱効果により照射部を熔融気化して除去するか、加熱により材料を炭化するなどによってマーキングを行う方法がある。この方法は材料の光吸収特性、加工に必要なレーザー光出力などにより、YAGレーザー光又はCO<sub>2</sub>レーザー光の何れかが、樹脂のマーキングに適用が試みられている。YAGレーザーの波長はCO<sub>2</sub>の10分の1であり、レーザー照射部の最小スポット径は波長に反比例することから、一般にYAGレーザー光はCO<sub>2</sub>レーザー光よりも微細加工に適し照射部のエネルギー密度も高い。

【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来ではこのようにしても視認性が高く安定した高品質なマーキングを施すことが難しいとされている。そのため、発色剤、光吸収剤、光散乱剤などの添加や混合が必要とされているが、樹脂母材にこれら異種材料を混入した場合は、樹脂材料の透明性や物性の低下、材料の製造コスト高などの問題が発生する。

【0011】また加工モードとして、レーザー光照射部が加熱され表面が蝕刻されてマーキングが行われるモードと、照射部が加熱により炭化されてマーキングが行われるモードの2つに区分される。前者では、前述のように樹脂材料への蝕刻が困難な場合が多く、視認性その他のマーキング品質が劣り、周辺にデブリが堆積するなどの問題がある。

【0012】レーザー照射部分を加熱により炭化してマーキングする後者の方法は、従来から加工の概念として提案され試みられてもいるが、本加工モードで実用される具体的な透明樹脂材料の種類、適用すべきレーザー条件などについての検討が十分になされておらず、透明樹脂材料に対するレーザーマーキング方法として、それによるマーキング品質の評価を含んだ具体的な開示もない。

【0013】本発明の目的は、透明な樹脂材の表面に視認性が高く高品質で低コストのマーキングを行うレーザーマーキング方法を提供することにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明に係るレーザーマーキング方法は、ポリカーボネート成形体の表面に波長1.06 $\mu$ mのQスイッチ

グしたYAGレーザー光を照射して黒色のマーキングを施すことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】発明者は透明な樹脂材料とレーザー光の相互作用について鋭意検討した結果、ポリカーボネート樹脂成形品の表面に、波長1.06 $\mu$ mのYAGレーザー光を集光照射することにより、その表面を炭化して、黒色で視認性の高い高品質のマーキングを低コストで行うことが可能であることを見出した。

【0016】本発明において、ポリカーボネート樹脂成形品とは、レーザーマーキングを容易にする目的の添加物を含まない樹脂母材そのもの（例えばMitsubishi Engineering-Plastics Corp.製 商品名ユーピロン）を指すが、レーザーマーキング以外の目的、例えば成形体の外観やデザイン上の目的で、色素その他の添加剤を混入したポリカーボネートに対しても効果的にマーキングが可能である。

【0017】図1は本発明を実施するためのレーザーマーキング装置の概念図である。YAGレーザー発振器1からのレーザー光の出射方向にはビームエクスパンダ2、反射ミラー3、対物レンズ4、X-Yテーブル5上に載置された被加工体Sが配置されている。制御部6の出力は、レーザー発振器電源7を介してYAGレーザー発振器1に接続され、更にX-Yテーブル5にも接続されている。そして、制御部6にはマーキングパターン入力装置8からの出力が接続されている。

【0018】YAGレーザー発振器1は内部にQスイッチング素子を搭載し、波長1.06 $\mu$ mのQスイッチングされたレーザー光を発振する。Qスイッチングによりピーク出力が高くパルス幅の狭いシャープなQスイッチパルスを得て、照射部におけるレーザー光のエネルギー密度が高いため、被加工体Sである透明なポリカーボネート成形品の表面を効果的に加熱炭化する。しかし、これは連続光(CW)YAGレーザー又はCO<sub>2</sub>ガスレーザー光では同等の効果は得られない。

【0019】また、Qスイッチング周波数は通常1~10KHz、レーザー光出力はCW換算で30~50W程度が好適であるが、これらの条件はマーキングの線幅、蝕刻の深さ、炭化の程度及び要求される加工の速度などに大きく依存する。

【0020】レーザー発振器1から出射した平行なレーザービームは、ビームエクスパンダ2、反射ミラー3、対物レンズ4などを経て被加工体S上に焦点を結び、その部分を加熱、炭化してマーキングする。

【0021】X-Yテーブル5はマーキングすべき文字、記号、図形に対応して駆動され、被加工体Sの表面に所定のマーキングパターンを黒色で視認性高く現出させる。

【0022】図1において、光の入出力方向が固定された反射ミラー3を用いる代りに、ガルバノメーターミラーを利用する場合もある。この場合に、マーキングパターンに対応してミラー角を変え、固定位置の被加工体S表面をレーザー光で走査してマーキングパターンを得る。

【0023】加熱による炭化は、図2に示すように多少とも照射部の蝕刻を伴い、蝕刻されて現れた面に沿って炭化される。一旦、表面が蝕刻され炭化層Aとなると、その部分はレーザー光の吸収率が高い光吸収層に変質し、次のレーザーパルスが効率良く吸収されて、被加工体Sの表面に蝕刻部Bと共に炭化層Aによる黒色で視認性の高いマーキングが加速的に効率良く行われる。

【0024】QスイッチングYAGレーザーパルスは、照射部のスポット径が小さく、パルスの時間幅も狭いため、照射部に短時間に高密度のエネルギーを投入できるので、レーザーパルス照射による炭化層Aの形成に好適である。

【0025】なお、ポリカーボネートは透明で成形性に優れ機械的強度も高いため用途も広く、その表面に実用性に優れたレーザーマーキングが可能であることは、様々な用途に適用できる。

【0026】

【発明の効果】以上説明による本発明に係るレーザーマーキング方法によれば、ポリカーボネート成形体の表面に黒色で視認性の高い高品質、低コストのマーキングが可能となる。

【図面の簡単な説明】

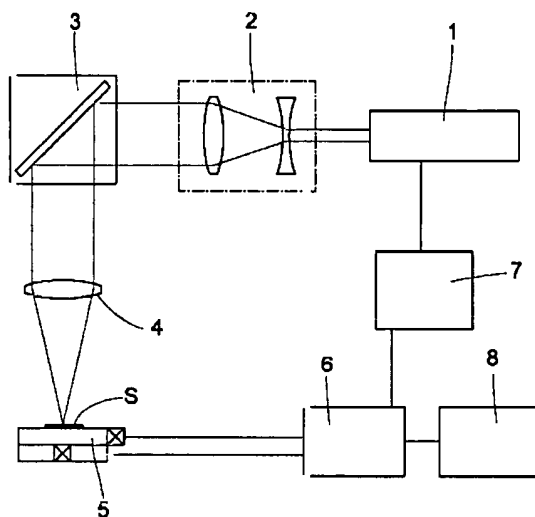
【図1】レーザーマーキング装置の概念図である。

【図2】レーザーマーキング被加工体の断面図である。

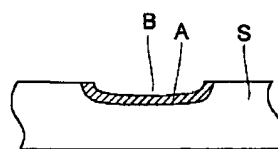
【符号の説明】

- 1 YAGレーザー発振器
- 2 ビームエクスパンダ
- 3 反射ミラー
- 4 対物レンズ
- 5 X-Yテーブル
- 6 制御部
- 7 レーザー発振器電源
- 8 マーキングパターン入力装置
- S 被加工体

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>7</sup>

H01S 3/00

// C08L 69:00

識別記号

F I

H01S 3/00

C08L 69:00

(参考)

B

(72)発明者 杉 時夫

東京都港区芝公園1-7-24 東京計装株式会社内

Fターム(参考) 4E068 AB01 CA01 CE04 DB10

4F073 AA32 BA26 CA53

5F072 AB02 KK05 MM17 RR01 SS06

YY07